

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-326121

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21)Application number : 08-166817

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 06.06.1996

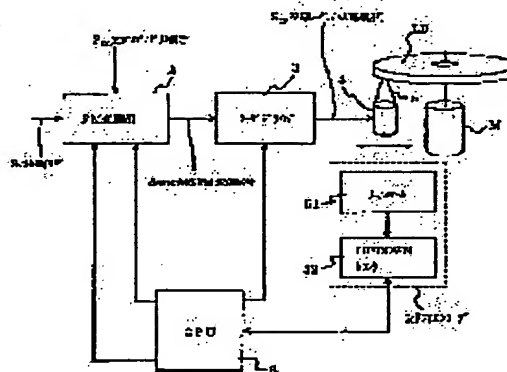
(72)Inventor : TANIGUCHI TERUSHI

(54) INFORMATION RECORDING METHOD AND INFORMATION RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To assure good S/N and BER value over the entire area of a disk by changing the superposition level of EFM signals, the pulse widths of recording pulses and the recording power of a laser beam according to the radial position of a laser beam on the laser disk.

SOLUTION: The synthesized FILM modulation signal SSFM inputted to a laser driver 3 is amplified at the amplification factor set in accordance with the recording power control signal from a CPU 6 and is then impressed on a laser diode, by which the laser beam having the desired power is obtd. This laser beam is supplied to a laser disk LD. At the time of recording the information to the DRAW type disk subjected to CAV control, the superposition level of the EFM signals and the pulse widths and recording powers of the recording pulses are changed. As a result, the S/N is made to exceed 40dB over nearly the entire area of the disk.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-326121

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|---------|--------|
| G 1 1 B | 7/00 | 9464-5D | G 1 1 B | L |
| | 7/125 | | 7/125 | C |
| | | | | B |

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平8-166817

(22)出願日 平成8年(1996)6月6日

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 谷口 昭史

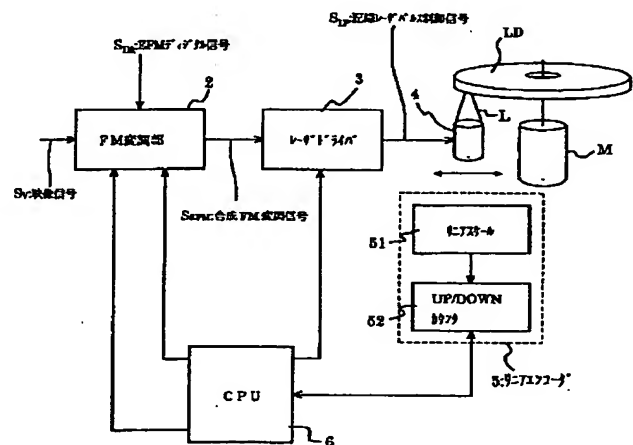
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ
ニア株式会社所沢工場内

(54)【発明の名称】 情報記録方法及び情報記録装置

(57)【要約】

【課題】 CAV (角速度一定) 制御された追記型ディスクにおいても、良好なS/N比とBER値を有する記録信号を記録することが可能となる記録装置を提供する。

【解決手段】 CAV制御された追記型光ディスクの半径方向の記録位置に応じて、レーザビームの記録パワーとEFM信号の重畳レベルと記録パルスのパルス幅とを変化せしめる



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザビームの照射に伴う昇温によって生じる記録面上の熱変形を利用して情報を担う記録パルスを記録可能なディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら当該ディスク状記録媒体に映像 F M 信号と E F M 信号とを重畳した重畳信号を前記情報として記録する情報記録方法であって、前記ディスク状記録媒体の半径方向の記録位置に応じて、前記レーザビームの記録パワーと前記 E F M 信号の重畳レベルと前記記録パルスのパルス幅とを変化せしめることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 2】 レーザビームの照射に伴う昇温によって生じる記録面上の熱変形を利用して情報を担う記録パルスを記録可能なディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら当該ディスク状記録媒体に映像 F M 信号と E F M 信号とを重畳した重畳信号を前記情報として記録する情報記録装置において、前記記録媒体の半径方向の記録位置を検知する記録位置検知手段と、検知した前記記録位置に応じて前記レーザビームの出射パワーを変化せしめるパワー制御手段と、検知した前記記録位置に応じて前記 E F M 信号の重畳レベルを変化せしめるレベル制御手段と、検知した前記記録位置に応じて前記記録パルスのパルス幅の調整値を変化せしめるパルス幅調整手段とから成ることを特徴とする情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【0001】

【0002】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、情報記録装置に係わり、特に追記型光ディスクにレーザビームを用いて情報を記録する光ディスク記録装置に関する。

【0003】

【0002】

【0004】

【従来技術】 従来、映像信号及び音声信号を記録可能な光ディスクとして、LD (Laser vision Disk) があり、長時間の鮮明な動画を再生することができる ROM 型の記録媒体として用いられている。

【0005】

【0003】 この LD には、アナログ映像信号及び周波数変調 (FM 変調) された音声信号を記録した通常の LD と、さらに E F M (Eight to Fourteen Modulation) 変調したデジタル音声信号を記録した LDD (Laser vision Disk with Digital audio signal) がある。

【0006】

【0004】 これによれば、鮮明な画像ばかりではなく、高品位な音声信号が再生可能となっていた。

【0007】

【0005】 ところで、上述した LD は ROM 型であり、ユーザの任意の情報を記録することができない。

【0008】

【0006】 これを解決するべく、ポリカーボネートなどからなるディスク基板上にシアニン色素等の色素膜を記録層としてコーティングし、この色素膜に照射されるレーザビームの照射エネルギーで生じる熱変成で記録ビットを形成するいわゆる追記型の LD が開発されているが、従来の追記型 LD においては、E F M 変調されたデジタルオーディオ信号を映像信号及びアナログ音声信号を担う F M 信号に多重して記録する際、レーザビームの照射に伴う昇温によって記録媒体上に生じる熱干渉 (蓄積熱) 等で、記録信号のデューティ変化分が正確に熱転写できず、映像信号の S/N (Signal to Noise ratio) や E F M デジタルオーディオ信号の BER (Block Error Rate) が悪くなり実用にならないという問題点があった。ここで BER とは、ある時間内における E F M デジタルオーディオ信号を構成するブロックのブロック誤りの個数を当該時間内の総ブロック数で除してパーセント [%] で表したものである。

【0009】

【0007】 そこで、本出願人によって、特許出願平成 6 年第 41586 号に E F M 変調されたデジタルオーディオ信号を記録しても S/N や BER を改善することができる情報記録装置が提案されている。

【0010】

【0008】 図 6 に追記型 LD に映像 F M 信号、F M 音声信号、E F M デジタル音声信号を記録する先願技術の情報記録装置の主要部の構成を示す。尚、説明の簡略のため、F M 音声信号系統についてはその説明を省略する。

【0011】

【0009】 情報記録装置 1 は、映像信号 S_V 及び E F M デジタル音声信号 S_{DA} が入力され、合成 F M 変調信号 S_{FM} を出力する F M 変調部 2 と、合成 F M 変調信号 S_{FM} に基づいて、記録レーザパルス制御信号 S_{LP} を生成し出力するレーザドライバ 3 と、記録レーザパルス制御信号 S_{LP} に基づいて光変調を行い、スピンドルモータ M により回転駆動される LD に記録レーザパルス光 L を出射するピックアップ 4 と、を備えて構成される。

【0012】

【0010】 図 7 に F M 変調部 2 の詳細構成ブロック図を示す。

【0013】 F M 変調部 2 は、映像信号 S_V にプリエンファシスをかけて出力するプリエンファシス回路 10 と、プリエンファシスがかけられた映像信号 S_V を F M 変調して変調映像信号 S_{MV} を出力する F M 変調回路 11 と、変調映像信号 S_{MV} の映像帯域成分のみを通過させ変調映像帯域信号 S_{LMV} として出力するバンドパスフィルタ 12 と、E F M デジタル音声信号 S_{DA} を合成して映

像音声合成信号S_{VA}として出力する合成回路13と、映像音声合成信号S_{VA}の振幅制限を行い方形波に成形すると共にリミッタバランスを変えることによりシンメトリ調整を行って合成FM変調信号S_{SFM}として出力するリミッタ14と、を備えて構成されている。

【0014】

【0011】ここでシンメトリ調整とは、全ての記録ビットについての記録デューティをビット長が比較的長い記録ビットにおいて最適となる割合と同一の割合で減少させるように調整するものである。例えば、ビット長が比較的長いビットの記録デューティの最適減少割合がX%である場合、全てのビット長における記録デューティをX%減少させるように調整する。このように、記録デューティを下げることにより、記録されるビットが熱蓄積により涙型になるのをある程度防止することができ、シンメトリ調整を行わない場合と比較して、より理想的な記録ビット形状とすることができる。

【0015】

【0012】図8にレーザドライバの構成ブロック図を示す。

【0016】レーザドライバ3は、リミッタ14から出力される合成FM変調信号S_{SFM}に対応する記録デューティを比較的短い記録ビットに合わせて調整する Δt 調整回路20と、 Δt 調整回路20の出力信号に基づいて図示しないレーザダイオードを駆動するレーザダイオードドライバ21と、を供えて構成されている。

【0017】

【0013】ここで Δt 調整について説明する。

【0018】上述したシンメトリ調整は、比較的長いビット長を有するビットの記録デューティを基準として記録デューティの調整を行っているため、比較的短いビット長を有するビットについては、記録レーザパルスが短くなり過ぎて正確なビットを形成する上で好ましくない場合が生じる。

【0019】

【0014】そこで、シンメトリ調整後の記録デューティに対応するレーザパルス幅を Δt 分、例えば数nsずつの一定量、全ての記録レーザパルス幅を拡げる、すなわち、全ての記録ビットについて一定量だけ記録デューティを増加させる。

【0020】

【0015】このように、比較的ビット長の短いビットについての記録デューティの増加量を比較的ビット長の長いビットについての記録デューティの増加量と比較して、見掛け上多くすることとなり、比較的短ビット長のビットに対しても最適なビット形成を行えるようにするのである。

【0021】

【0016】上述の構成を有する先願技術の記録装置によると、記録ビットの生成過程において記録ビットの記

録デューティの変化割合をビット長の長さに拘らず一定となすシンメトリ調整を行った後、全ての記録ビットについて一定量だけ記録デューティを増加させる Δt 調整を行うことにより、全記録ビットについて最適なビット形成を行うことができる。

【0022】

【0017】

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところで、記録動作に係わるディスクの回転制御の仕方として、CLV (Constant Linear Velocity; 線速度一定) 制御とCAV (Constant Angular Velocity; 角速度一定) 制御がよく知られている。CLV制御のように記録すべきディスク半径位置に拘らず常に線速度が一定に制御される場合には、記録パルスの時間軸上で表わされるパルス幅と空間座標軸 (ディスクのトラック接線方向に対応する軸) 上で表わされるパルス幅の関係も一定に保たれるため、先願技術のように、記録パルスのパルス幅を所定の条件の元に調整することによって、記録信号のS/NやBERの改善が見込まれる。ところが、CAV制御のように記録すべき半径位置によって線速度が異なる場合には、記録パルスの時間軸上で表わされるパルス幅と空間軸上で表わされるパルス幅の関係はディスクの半径位置 (内外周位置) に応じて変化してしまうのである。

【0024】

【0018】したがって、CAV制御下においては、CLV制御下における時間軸上のパルス幅調整と同じ条件の調整を行っただけでは熱干渉等の影響を十分には低減できず、必ずしも記録信号のS/NやBERの改善にはつながらないという問題があった。

【0025】

【0019】

【0026】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、レーザビームの照射に伴う昇温によって生じる記録面上の熱変形を利用して情報を担う記録パルスを記録可能なディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら当該ディスク状記録媒体に映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を前記情報として記録する情報記録方法であって、前記ディスク状記録媒体の半径方向の記録位置に応じて、前記レーザビームの記録パワーと前記EFM信号の重畳レベルと前記記録パルスのパルス幅とを変化せしめることを特徴とする。

【0027】

【0020】請求項1に記載の発明の作用によれば、ディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を情報として記録する際に、ディスク状記録媒体の半径方向の記録位置に応じてレーザビームの記録パワーとEFM

信号の重畳レベルと情報を担う記録パルスのパルス幅とを変化せしめて記録するので、ディスク状記録媒体の全域に亘って記録信号のS/N比とBER値を良好に保つことが可能となる。

【0028】

【0021】上記課題を解決するために請求項2に記載の発明は、レーザビームの照射に伴う昇温によって生じる記録面上の熱変形を利用して情報を担う記録パルスを記録可能なディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら当該ディスク状記録媒体に映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を前記情報として記録する情報記録装置において、前記記録媒体の半径方向の記録位置を検知する記録位置検知手段と、検知した前記記録位置に応じて前記レーザビームの出射パワーを変化せしめるパワー制御手段と、検知した前記記録位置に応じて前記EFM信号の重畳レベルを変化せしめるレベル制御手段と、検知した前記記録位置に応じて前記記録パルスのパルス幅の調整値を変化せしめるパルス幅調整手段とから、構成される。

【0029】

【0022】請求項2に記載の発明の作用によれば、ディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を情報として記録する際に、位置検知手段はディスク状記録媒体の半径方向における情報の記録位置を検知する。この際、パワー制御手段は、レーザビームの出射パワーを記録位置検知手段が検知した記録位置に応じた値に制御する。また、レベル制御手段は、EFM信号の重畳レベルを記録位置検知手段が検知した記録位置に応じた値に制御する。また、パルス幅調整手段は、記録パルスのパルス幅を記録位置検知手段が検知した記録位置に応じた値に調整する。これにより、ディスク状記録媒体の全域に亘って記録信号のS/N比とBER値を良好に保つことが可能となる。

【0030】

【0023】

【0031】

【発明の実施の形態】本発明における好ましい実施形態を図面を用いて説明する。

【0032】尚、以下の説明においては、前述した図6乃至図8に対応する構成ブロックには同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0033】

【0024】図1に追記型LDに映像信号、FM音声信号、EFMデジタル音声信号を記録する情報記録装置100の主要部の構成を示す。尚、説明の簡略のため、FM音声信号系統については説明を省略する。

【0034】

【0025】図1において、スピンドルモータMは、図示しない回転速度制御回路からの制御信号に基づいて追

記型LDを一定の回転角速度で回転駆動(CAV駆動)する。なお、回転速度制御回路は、スピンドルモータMの回転に同期して発生するパルス信号の周波数が、所定の回転角速度を示す基準信号の周波数と一致するように制御信号を生成する周知の回路構成を慣用することができる。リニアエンコーダ5は、載置されたピックアップ4をLDの半径方向に移送する図示しないスライダのスライダベースに設けられたリニアスケールと、ピックアップ4の移動に伴って当該リニアスケール51から出力されるパルス信号を計数するカウンタ52とからなる。リニアスケール51は、スライダベースに沿ってディスク半径方向に等間隔に所定幅の窓が切られたスリット板をスライダのピックアップ4の載置部に固着された一対の発光部と受光部とで挟みこむ構成となっており、ピックアップ4のディスク半径方向への移動に伴って、先の発光部から照射される光がスリット板の窓を横切ることによって、受光部からパルス信号が出力される。カウンタ52は、ピックアップ4の移動方向に応じて、リニアスケールから出力されるパルス信号をアップ/ダウンカウントする。また、カウンタ52は、ピックアップ4がLDの内周部における所定位置に存在するとき、CPU6から出力されるリセット信号で計数値がゼロ、または、所定値にリセットされる。したがって、カウンタ52の計数値は、ピックアップ、つまり、記録レーザパルス光LのLD上の照射位置を示すことになる。この計数値は、CPU6に出力される。

【0035】

【0026】CPU6は、リニアエンコーダ5から出力されるピックアップ4の存在するLD上の半径位置情報に応じて後述するEFMデジタル信号の重畳レベル、記録レーザパルスのパルス幅及びレーザビームの記録パワーを変化せしめるための制御信号を生成しFM変調部2及びレーザドライバ3に出力する。

【0036】

【0027】図2にFM変調部2の詳細構成ブロック図を示す。

【0037】図2において、EFMデジタル音声信号S_{DA}は、CPU6からの制御信号に基づいて重畳レベルを変化せしめるレベル調整回路15を介して合成回路13に出力され、バンドパスフィルタ12から出力される変調映像帯域信号S_{LMV}と合成されて映像音声合成信号S_{VA}として記録パルス幅調整回路14に出力される。記録パルス幅調整回路14は、映像音声合成信号S_{VA}の振幅制限を行って方形波に成形すると共にCPU6からの制御信号に基づいてリミッタバランスを変えることにより前述したシンメトリ調整を行うリミッタ141と、リミッタ141から出力される方形波信号の記録デューティを調整して合成FM変調信号S_{SFM}として出力するΔt調整回路142と、を備えて構成される。ここで、Δt調整回路142は、一方の入力端子にリミッタ141

からの方形波信号が入力され、他方の入力端子に記録レーザパルス幅をどれ位広げるのか、すなわち、 Δt 調整量を決定するためのスライスレベル電圧を設定する可変基準電源142Bが接続された、方形波信号とスライスレベル電圧のレベル比較を行うコンパレータ142Aを備えている。なお、可変基準電源142BはCPU6からの制御信号であるスライスレベル信号に基づいてそのスライスレベル電圧が変化せしめられる。

【0038】

【0028】図3にレーザドライバ3の詳細構成ブロック図を示す。

【0039】レーザドライバ3は、記録パルス幅調整回路14の出力信号 S_{SFM} をCPU6からの制御信号に基づいて所望の記録パワーに増幅する増幅器200と、増幅器200からの出力信号を図示しないレーザダイオードを駆動するための電流信号に変換するレーザダイオードドライバ210と、を備えて構成されている。ここで、増幅器200は、増幅率を決めるためのゲイン設定回路201を備え、ゲイン設定回路201は、CPU6からの制御信号によって増幅率を変化せしめられる。本実施形態においては、増幅率を変えることにより、記録パワーが、例えば、15.5mW~21mWの間で変化する。

【0040】

【0029】次に、記録動作について説明する。尚、以下の説明では追記型LDは、既にスピンドルモータMによって一定の回転角速度で回転駆動(CAV駆動)されているものとする。

【0041】

【0030】プリエンファシス回路10は、外部から入力された映像信号 S_V にプリエンファシスをかけてFM変調回路11に出力する。FM変調回路11は、プリエンファシスがかけられた映像信号 S_V をFM変調して変調映像信号 S_{MV} をバンドパスフィルタ12に出力し、バンドパスフィルタ12は、変調映像信号 S_{MV} の帯域成分のみを通過させ変調映像帯域信号 S_{LMV} として合成回路13に出力する。

【0042】

【0031】一方、EFMデジタル音声信号 S_{DA} は、レベル調整回路15において、リニアエンコーダ5から得られるピックアップ4のLD上の位置情報に基づいてCPU6から与えられたレベル調整信号に応じた所望の重畳レベル(振幅レベル)に調整された後、合成回路13に出力される。ここで、CPU6から与えられるレベル調整信号は、ピックアップが外周に位置するほどEFM信号の重畳レベルを大きくする。より具体的には、ディスク半径位置55mmからは-30dB、65mmからは-28dB、85mm以上は-25dBとなるように、ディスク内周から外周にかけて段階的にEFMの重畳レベルを約5dB程度大きくする。

【0043】

【0032】合成回路13に入力されたEFMデジタル音声信号 S_{DA} は、バンドパスフィルタ12から供給された変調映像帯域信号 S_{LMV} と合成されて映像音声合成信号 S_{VA} としてリミッタ141に出力される。

【0044】

【0033】映像音声合成信号 S_{VA} は、リミッタ141において、CPU6から与えられたリミッタバランス信号に基づいた振幅制限が施され所望のデューティを有する方形波信号に波形整型される。この方形波信号が Δt 調整回路142に出力される。ここで、CPU6から与えられるリミッタバランス信号は、ピックアップが外周に位置するほど方形波のデューティを大きくするようにリミッタを制御する。より具体的には、ディスク半径位置55mmからはデューティ比20%、60mmからは22%、65mmからは27%、70mmからは32.5%、85mmから34%、105mm以上は36.5%となるように、ディスク内周から外周にかけてデューティを段階的に約16.5%大きくする。

【0045】

【0034】 Δt 調整回路142に入力された方形波信号は、コンパレータ142AにおいてCPU6から与えられた Δt 調整信号に基づいて設定されたスライス電圧との比較が行われることによって Δt 調整量が付加された後、レーザドライバ3に合成FM変調信号 S_{SFM} として出力される。ここで、CPU6から与えられる Δt 調整信号は、ピックアップが外周に位置するほど Δt 調整量を小さくするように可変基準電源から出力されるスライス電圧を変化せしめる。より具体的には、ディスク半径位置55mmからは Δt として18ns、60mmからは17.5ns、65mmからは16ns、70mmからは14.5ns、85mmから14ns、105mm以上は13.5nsとなるように、ディスク内周から外周にかけて Δt 調整量を段階的に約5ns小さくする。

【0046】

【0035】レーザドライバ3に入力された合成FM変調信号 S_{SFM} は、増幅器20において、CPU6から与えられた記録パワー制御信号に基づいて設定された増幅率で所望の記録パワーに増幅された後、レーザダイオードドライバ21を介してレーザダイオードに印加され、所望の記録パワーを有するレーザビームとなる。ここで、CPU6から与えられた記録パワー制御信号は、ピックアップが外周に位置するほど記録パワーが大きくなるように増幅器20の増幅率を変化せしめる。より具体的には、ディスク半径位置55mmからは記録パワーとして15.5mW、60mmからは16mW、70mmからは16.5mW、85mmから18mW、105mm以上は18.5mWとなるように、ディスク内周から外周にかけて段階的に約5mWほど大きくする。

【0047】

【0036】以上説明したディスク半径位置に応じて変化するEFM信号の多重レベル、記録パルスのパルス幅、記録パワーなどの記録条件を図5に示す。

【0048】図4に、図5で示した記録条件に則って、映像信号 S_V として白色映像信号を採用した際に、本記録装置によって記録した記録ビットを再生した時のディスクの半径位置、すなわち、線速度に対する再生信号の S/N 比とBER値とを実測した結果を示す。ここで図中の点線で示すBER値 8×10^{-2} は、現在市販されているROM型のLDDにおけるBER値の最悪値を示しており、追記型のLDに記録したEFM信号のBERを評価する際の指標となる。また、映像信号の S/N 比は、通常40dB以上確保できれば、信号品質として満足できるものであることが知られている。

【0049】

【0037】図4に示す通り、CAV制御された追記型ディスクに情報を記録する際に、ディスクの半径位置に応じてEFM信号の多重レベル、記録パルスのパルス幅、記録パワーを変化せしめることによって、 S/N 比をディスクのほぼ全域に亘って40dBを上回らせることが可能になると共に、BER値をディスクの全域に亘ってBER値 8×10^{-2} を下回らせることが可能となる。

【0050】

【0038】

【0051】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明における記録装置においては、ピックアップ4から出射するレーザビームLのLD上の半径位置に応じてEFM信号の重畳レベルと記録パルスのパルス幅とレーザビームLの記録パワーとを変化せしめる構成により、CAV制御されたディスクに対してEFM信号を重畳した合成映像信号を記録する際に、ディスクの全域に亘って良好な S/N 比とBER値とを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の情報記録装置のブロック構成を示す

図である。

【図2】実施形態の情報記録装置におけるFM変調部の詳細構成ブロックを示す図である。

【図3】実施形態の情報記録装置におけるレーザドライバの詳細構成ブロックを示す図である。

【図4】実施形態の記録条件によって得られたディスク半径位置に対する記録信号の S/N 比及びBER値を実測によって求めた結果を示す図である。

【図5】実施形態のディスクの半径位置に対する記録条件を示す図である。

【図6】従来の情報記録装置の構成ブロックを示す図である。

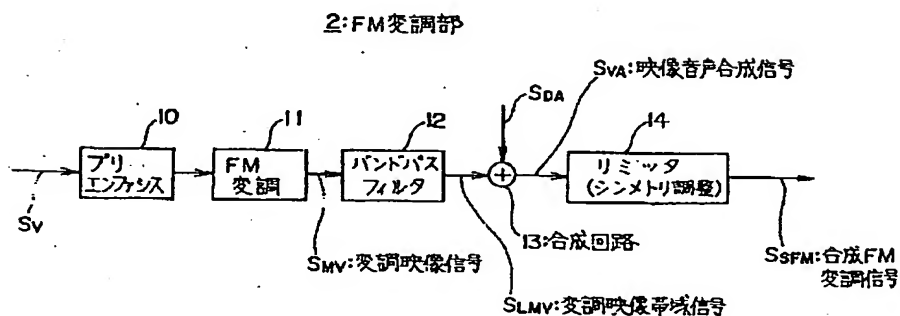
【図7】従来の情報記録装置におけるFM変調部の構成ブロックを示す図である。

【図8】従来の情報記録装置におけるレーザドライバの構成ブロックを示す図である。

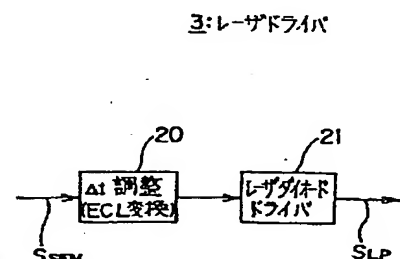
【符号の説明】

- 2.....FM変調部
- 3.....レーザドライバ
- 4.....光ピックアップ
- 5.....リニアエンコーダ
- 6.....CPU
- 10.....プリエンファシス回路
- 11.....FM変調回路
- 12.....バンドパスフィルタ
- 13.....合成回路
- 14.....記録パルス幅調整回路
- 141.....リミッタ
- 142..... Δt 調整回路
- 15.....レベル調整回路
- 20.....増幅器
- 21.....レーザダイオードドライバ
- S_V映像信号
- S_{DA}EFMデジタル信号
- S_{SFM}合成FM変調信号
- S_{LP}記録レーザパルス制御信号

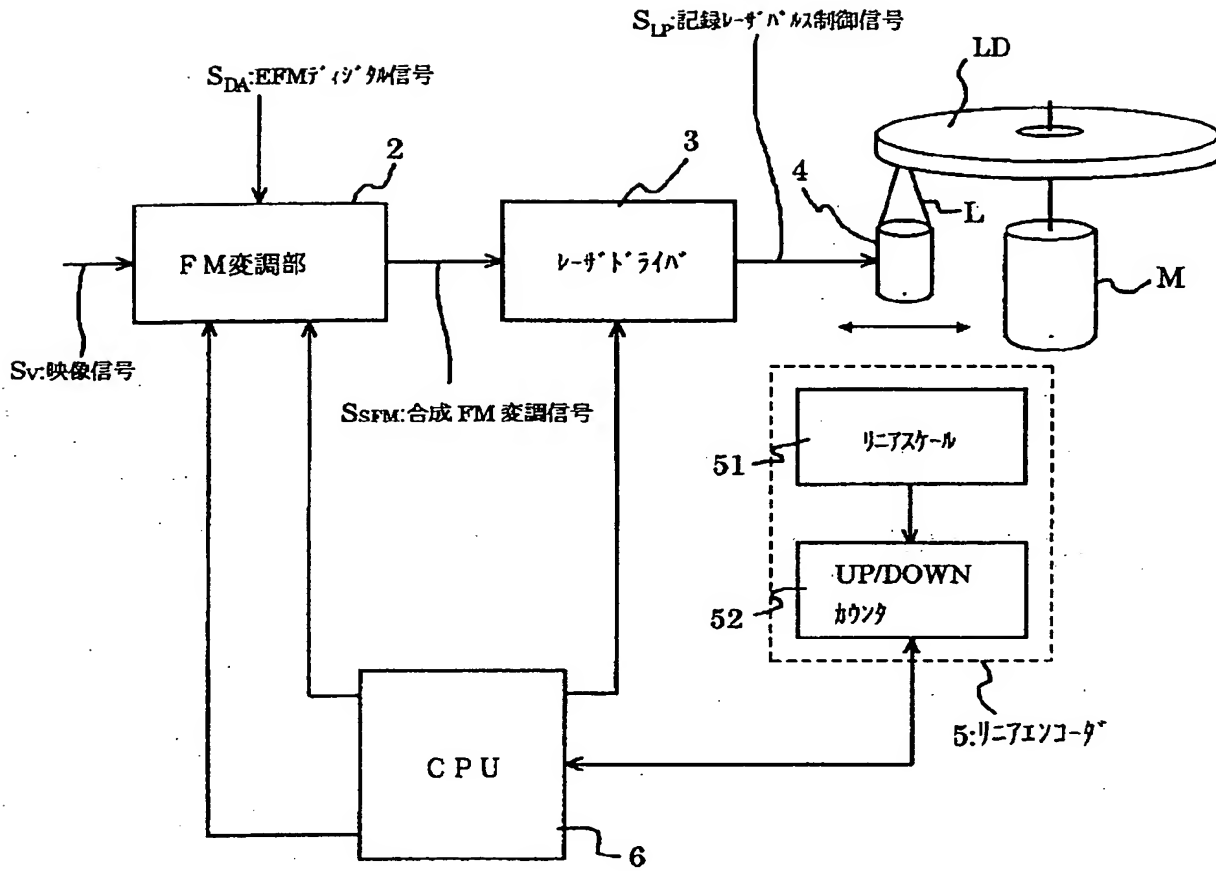
【図7】



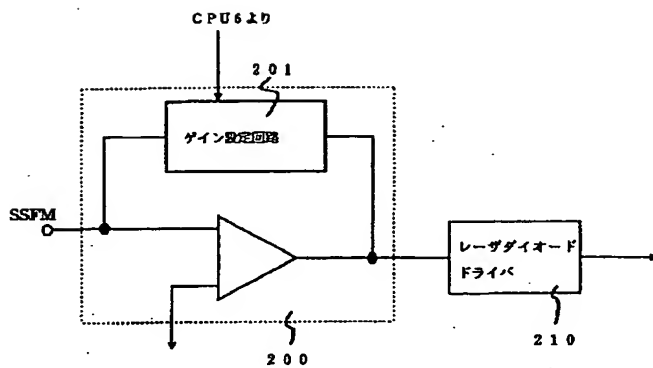
【図8】



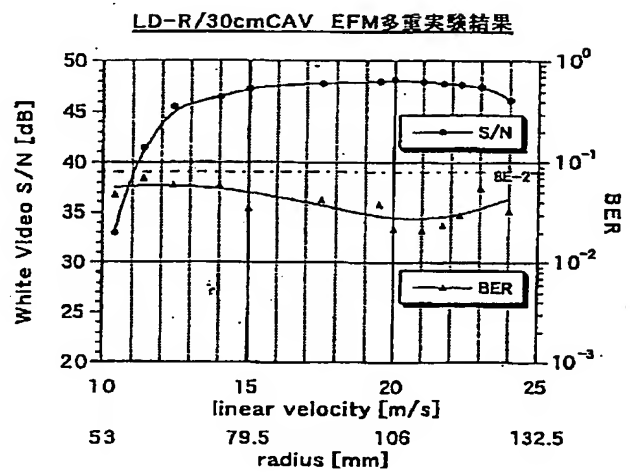
【図1】



【図3】



【図4】



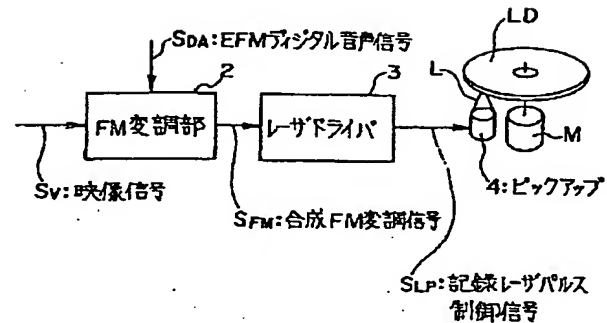
【図5】

30cmCAV / White / EFM 多重記録条件

| radius [mm] | 55 | 60 | 85 | 75 | 100 | 115~ |
|--|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Power [mW] | 16 | 18 | 15.5~ 16.5 | 16.5~ 18.5 | 18.5~ 21 | 21~ |
| write pulse duty [%] + Δt [ns] | 20% + 18ns | 26% + 16.5ns | 32.5% + 14.5ns | 32.5% + 14.5ns | 34% + 14ns | 36.5% + 13.5ns |
| EFM Mix.level [dB] | -30 | -30 | -28 | -27 | -25 | -25 |

【図6】

1: 情報記録装置



【手続補正書】

【提出日】平成9年3月24日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、情報記録装置に係わり、特に追記型光ディスクにレーザビームを用いて情報を記録する光ディスク記録装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来、映像信号及び音声信号を記録可能な光ディスクとして、LD (Laser vision Disk) があり、長時間の鮮明な動画像を再生することができるROM型の記録媒体として用いられている。

【0003】このLDには、アナログ映像信号及び周波数変調 (FM変調) された音声信号を記録した通常のLDと、さらにEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調したデジタル音声信号を記録したLDD (Laser vision Disk with Digital audio signal) がある。

【0004】これによれば、鮮明な画像ばかりではなく、高品位な音声信号が再生可能となっていた。

【0005】ところで、上述したLDはROM型であり、ユーザの任意の情報を記録することができない。

【0006】これを解決するべく、ポリカーボネートなどからなるディスク基板上にシアニン色素等の色素膜を記録層としてコーティングし、この色素膜に照射される

レーザビームの照射エネルギーで生じる熱変成で記録ビットを形成するいわゆる追記型のLDが開発されているが、従来の追記型LDにおいては、EFM変調されたデジタルオーディオ信号を映像信号及びアナログ音声信号を担うFM信号に多重して記録する際、レーザビームの照射に伴う昇温によって記録媒体上に生じる熱干渉 (蓄積熱) 等で、記録信号のデューティ変化分が正確に熱転写できず、映像信号のS/N (Signal to Noise ratio) やEFMデジタルオーディオ信号のBER (Block Error Rate) が悪くなり実用にならないという問題点があった。ここでBERとは、ある時間内におけるEFMデジタルオーディオ信号を構成するブロックのブロック誤りの個数を当該時間内の総ブロック数で除してパーセント [%] で表したものである。

【0007】そこで、本出願人によって、特許出願平成6年第41586号にEFM変調されたデジタルオーディオ信号を記録してもS/NやBERを改善することができる情報記録装置が提案されている。

【0008】図6に追記型LDに映像FM信号、FM音声信号、EFMデジタル音声信号を記録する先願技術の情報記録装置の主要部の構成を示す。尚、説明の簡略のため、FM音声信号系統についてはその説明を省略する。

【0009】情報記録装置1は、映像信号Sv及びEFMデジタル音声信号SDAが入力され、合成FM変調信号SFMを出力するFM変調部2と、合成FM変調信号SFMに基づいて、記録レーザパルス制御信号SLPを生成し出力するレーザドライバ3と、記録レーザパルス制御信号SLPに基づいて光変調を行い、スピンドル

モータMにより回転駆動されるLDに記録レーザパルス光Lを射出するピックアップ4と、を備えて構成される。

【0010】図7にFM変調部2の詳細構成ブロック図を示す。FM変調部2は、映像信号 S_V にプリエンファシスをかけて出力するプリエンファシス回路10と、プリエンファシスがかけられた映像信号 S_V をFM変調して変調映像信号 S_{MV} を出力するFM変調回路11と、変調映像信号 S_{MV} の映像帯域成分のみを通過させ変調映像帯域信号 S_{LMV} として出力するバンドパスフィルタ12と、EFMデジタル音声信号 S_{DA} を合成して映像音声合成信号 S_{VA} として出力する合成回路13と、映像音声合成信号 S_{VA} の振幅制限を行い方形波に成形すると共にリミッタバランスを変えることによりシンメトリ調整を行って合成FM変調信号 S_{SFM} として出力するリミッタ14と、を備えて構成されている。

【0011】ここでシンメトリ調整とは、全ての記録ビットについての記録デューティをビット長が比較的長い記録ビットにおいて最適となる割合と同一の割合で減少させるように調整するものである。例えば、ビット長が比較的長いビットの記録デューティの最適減少割合が $X\%$ である場合、全てのビット長における記録デューティを $X\%$ 減少させるように調整する。このように、記録デューティを下げることにより、記録されるビットが熱蓄積により涙型になるのをある程度防止することができ、シンメトリ調整を行わない場合と比較して、より理想的な記録ビット形状とすることができる。

【0012】図8にレーザドライバの構成ブロック図を示す。レーザドライバ3は、リミッタ14から出力される合成FM変調信号 S_{SFM} に対応する記録デューティを比較的短い記録ビットに合わせて調整する Δt 調整回路20と、 Δt 調整回路20の出力信号に基づいて図示しないレーザダイオードを駆動するレーザダイオードドライバ21と、を供えて構成されている。

【0013】ここで Δt 調整について説明する。上述したシンメトリ調整は、比較的長いビット長を有するビットの記録デューティを基準として記録デューティの調整を行っているため、比較的短いビット長を有するビットについては、記録レーザパルスが短くなり過ぎて正確なビットを形成する上で好ましくない場合が生じる。

【0014】そこで、シンメトリ調整後の記録デューティに対応するレーザパルス幅を Δt 分、例えば数nsずつの一定量、全ての記録レーザパルス幅を拡げる、すなわち、全ての記録ビットについて一定量だけ記録デューティを増加させる。

【0015】このように、比較的ビット長の短いビットについての記録デューティの増加量を比較的ビット長の長いビットについての記録デューティの増加量と比較して、見掛け上多くすることとなり、比較的短ビット長のビットに対しても最適なビット形成を行えるようにする

のである。

【0016】上述の構成を有する先願技術の記録装置によると、記録ビットの生成過程において記録ビットの記録デューティの変化割合をビット長の長さにとらず一定となすシンメトリ調整を行った後、全ての記録ビットについて一定量だけ記録デューティを増加させる Δt 調整を行うことにより、全記録ビットについて最適なビット形成を行うことができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、記録動作に係わるディスクの回転制御の仕方として、CLV (Constant Linear Velocity; 線速度一定) 制御とCAV (Constant Angular Velocity; 角速度一定) 制御がよく知られている。CLV制御のように記録すべきディスク半径位置にとらず常に線速度が一定に制御される場合には、記録パルスの時間軸上で表わされるパルス幅と空間座標軸(ディスクのトラック接線方向に対応する軸)上で表わされるパルス幅の関係も一定に保たれるため、先願技術のように、記録パルスのパルス幅を所定の条件の元に調整することによって、記録信号の S/N やBERの改善が見込まれる。ところが、CAV制御のように記録すべき半径位置によって線速度が異なる場合には、記録パルスの時間軸上で表わされるパルス幅と空間軸上で表わされるパルス幅の関係はディスクの半径位置(内外周位置)に応じて変化してしまうのである。

【0018】したがって、CAV制御下においては、CLV制御下における時間軸上のパルス幅調整と同じ条件の調整を行っただけでは熱干渉等の影響を十分には低減できず、必ずしも記録信号の S/N やBERの改善にはつながらないという問題があった。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、レーザビームの照射に伴う昇温によって生じる記録面上の熱変形を利用して情報を担う記録パルスを記録可能なディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら当該ディスク状記録媒体に映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を前記情報として記録する情報記録方法であって、前記ディスク状記録媒体の半径方向の記録位置に応じて、前記レーザビームの記録パワーと前記EFM信号の重畳レベルと前記記録パルスのパルス幅とを変化せしめることを特徴とする。

【0020】請求項1に記載の発明の作用によれば、ディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を情報として記録する際に、ディスク状記録媒体の半径方向の記録位置に応じてレーザビームの記録パワーとEFM信号の重畳レベルと情報を担う記録パルスのパルス幅とを変化せしめて記録するので、ディスク状記録媒体の全

域に亘って記録信号のS/N比とBER値を良好に保つことが可能となる。

【0021】上記課題を解決するために請求項2に記載の発明は、レーザビームの照射に伴う昇温によって生じる記録面上の熱変形を利用して情報を担う記録パルスを書き込めるディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら当該ディスク状記録媒体に映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を前記情報として記録する情報記録装置において、前記記録媒体の半径方向の記録位置を検知する記録位置検知手段と、検出した前記記録位置に応じて前記レーザビームの出射パワーを変化せしめるパワー制御手段と、検出した前記記録位置に応じて前記EFM信号の重畳レベルを変化せしめるレベル制御手段と、検出した前記記録位置に応じて前記記録パルスのパルス幅の調整値を変化せしめるパルス幅調整手段とから、構成される。

【0022】請求項2に記載の発明の作用によれば、ディスク状記録媒体を所定の回転角速度で回転制御しながら映像FM信号とEFM信号とを重畳した重畳信号を情報として記録する際に、位置検知手段はディスク状記録媒体の半径方向における情報の記録位置を検知する。この際、パワー制御手段は、レーザビームの出射パワーを記録位置検知手段が検出した記録位置に応じた値に制御する。また、レベル制御手段は、EFM信号の重畳レベルを記録位置検知手段が検出した記録位置に応じた値に制御する。また、パルス幅調整手段は、記録パルスのパルス幅を記録位置検知手段が検出した記録位置に応じた値に調整する。これにより、ディスク状記録媒体の全域に亘って記録信号のS/N比とBER値を良好に保つことが可能となる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明における好ましい実施形態を図面を用いて説明する。尚、以下の説明においては、前述した図6乃至図8に対応する構成ブロックには同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0024】図1に追記型LDに映像信号、FM音声信号、EFMデジタル音声信号を記録する情報記録装置100の主要部の構成を示す。尚、説明の簡略のため、FM音声信号系統については説明を省略する。

【0025】図1において、スピンドルモータMは、図示しない回転速度制御回路からの制御信号に基づいて追記型LDを一定の回転角速度で回転駆動(CAV駆動)する。なお、回転速度制御回路は、スピンドルモータMの回転に同期して発生するパルス信号の周波数が、所定の回転角速度を示す基準信号の周波数と一致するように制御信号を生成する周知の回路構成を慣用することができる。リニアエンコーダ5は、載置されたピックアップ4をLDの半径方向に移送する図示しないスライダのスライダベースに設けられたリニアスケールと、ピックアップ4の移動に伴って当該リニアスケール51から出力

されるパルス信号を計数するカウンタ52とからなる。リニアスケール51は、スライダベースに沿ってディスク半径方向に等間隔に所定幅の窓が切られたスリット板をスライダのピックアップ4の載置部に固着された一対の発光部と受光部とで挟みこむ構成となっており、ピックアップ4のディスク半径方向への移動に伴って、先の発光部から照射される光がスリット板の窓を横切ることによって、受光部からパルス信号が出力される。カウンタ52は、ピックアップ4の移動方向に応じて、リニアスケールから出力されるパルス信号をアップ/ダウンカウントする。また、カウンタ52は、ピックアップ4がLDの内周部における所定位置に存在するとき、CPU6から出力されるリセット信号で計数値がゼロ、または、所定値にリセットされる。したがって、カウンタ52の計数値は、ピックアップ、つまり、記録レーザパルス光LのLD上の照射位置を示すことになる。この計数値は、CPU6に出力される。

【0026】CPU6は、リニアエンコーダ5から出力されるピックアップ4の存在するLD上の半径位置情報に応じて後述するEFMデジタル信号の重畳レベル、記録レーザパルスのパルス幅及びレーザビームの記録パワーを変化せしめるための制御信号を生成しFM変調部2及びレーザドライバ3に出力する。

【0027】図2にFM変調部2の詳細構成ブロック図を示す。図2において、EFMデジタル音声信号SDAは、CPU6からの制御信号に基づいて重畳レベルを変化せしめるレベル調整回路15を介して合成回路13に出力され、バンドパスフィルタ12から出力される変調映像帯域信号SLMVと合成されて映像音声合成信号SVAとして記録パルス幅調整回路14に出力される。記録パルス幅調整回路14は、映像音声合成信号SVAの振幅制限を行って方形波に成形すると共にCPU6からの制御信号に基づいてリミッタバランスを変えることにより前述したシンメトリ調整を行うリミッタ141と、リミッタ141から出力される方形波信号の記録デューティを調整して合成FM変調信号SSFMとして出力するΔt調整回路142と、を備えて構成される。ここで、Δt調整回路142は、一方の入力端子にリミッタ141からの方形波信号が入力され、他方の入力端子に記録レーザパルス幅をどれ位広げるのか、すなわち、Δt調整量を決定するためのスライスレベル電圧を設定する可変基準電源142Bが接続された、方形波信号とスライスレベル電圧のレベル比較を行うコンパレータ142Aを備えている。なお、可変基準電源142BはCPU6からの制御信号であるスライスレベル信号に基づいてそのスライスレベル電圧が変化せしめられる。

【0028】図3にレーザドライバ3の詳細構成ブロック図を示す。レーザドライバ3は、記録パルス幅調整回路14の出力信号SSFMをCPU6からの制御信号に基づいて所望の記録パワーに増幅する増幅器200と、

増幅器200からの出力信号を図示しないレーザダイオードを駆動するための電流信号に変換するレーザダイオードドライバ210と、を備えて構成されている。ここで、増幅器200は、増幅率を決めるためのゲイン設定回路201を備え、ゲイン設定回路201は、CPU6からの制御信号によって増幅率が変化せしめられる。本実施形態においては、増幅率を変えることにより、記録パワーが、例えば、15.5mW~21mWの間で変化する。

【0029】次に、記録動作について説明する。尚、以下の説明では追記型LDは、既にスピンドルモータMによって一定の回転角速度で回転駆動(CAV駆動)されているものとする。

【0030】プリエンファシス回路10は、外部から入力された映像信号SVにプリエンファシスをかけてFM変調回路11に出力する。FM変調回路11は、プリエンファシスがかけられた映像信号SVをFM変調して変調映像信号SMVをバンドパスフィルタ12に出力し、バンドパスフィルタ12は、変調映像信号SMVの帯域成分のみを通過させ変調映像帯域信号SLMVとして合成回路13に出力する。

【0031】一方、EFMデジタル音声信号SDAは、レベル調整回路15において、リニアエンコーダ5から得られるピックアップ4のLD上の位置情報に基づいてCPU6から与えられたレベル調整信号に応じた所望の重畳レベル(振幅レベル)に調整された後、合成回路13に出力される。ここで、CPU6から与えられるレベル調整信号は、ピックアップが外周に位置するほどEFM信号の重畳レベルを大きくする。より具体的には、ディスク半径位置55mmからは-30dB、65mmからは-28dB、85mm以上は-25dBとなるように、ディスク内周から外周にかけて段階的にEFMの重畳レベルを約5dB程度大きくする。

【0032】合成回路13に入力されたEFMデジタル音声信号SDAは、バンドパスフィルタ12から供給された変調映像帯域信号SLMVと合成されて映像音声合成信号SVAとしてリミッタ141に出力される。

【0033】映像音声合成信号SVAは、リミッタ141において、CPU6から与えられたリミッタバランス信号に基づいた振幅制限が施され所望のデューティを有する方形波信号に波形整型される。この方形波信号がΔt調整回路142に出力される。ここで、CPU6から与えられるリミッタバランス信号は、ピックアップが外周に位置するほど方形波のデューティを大きくするようにリミッタを制御する。より具体的には、ディスク半径位置55mmからはデューティ比20%、60mmからは22%、65mmからは27%、70mmからは32.5%、85mmから34%、105mm以上は36.5%となるように、ディスク内周から外周にかけてデューティを段階的に約16.5%大きくする。

【0034】Δt調整回路142に入力された方形波信号は、コンパレータ142AにおいてCPU6から与えられたΔt調整信号に基づいて設定されたスライス電圧との比較が行われることによってΔt調整量が付加された後、レーザドライバ3に合成FM変調信号SSFMして出力される。ここで、CPU6から与えられるΔt調整信号は、ピックアップが外周に位置するほどΔt調整量を小さくするように可変基準電源から出力されるスライス電圧を変化せしめる。より具体的には、ディスク半径位置55mmからはΔtとして18ns、60mmからは17.5ns、65mmからは16ns、70mmからは14.5ns、85mmから14ns、105mm以上は13.5nsとなるように、ディスク内周から外周にかけてΔt調整量を段階的に約5ns小さくする。

【0035】レーザドライバ3に入力された合成FM変調信号SSFMは、増幅器20において、CPU6から与えられた記録パワー制御信号に基づいて設定された増幅率で所望の記録パワーに増幅された後、レーザダイオードドライバ21を介してレーザダイオードに印加され、所望の記録パワーを有するレーザビームとなる。ここで、CPU6から与えられた記録パワー制御信号は、ピックアップが外周に位置するほど記録パワーが大きくなるように増幅器20の増幅率を変化せしめる。より具体的には、ディスク半径位置55mmからは記録パワーとして15.5mW、60mmからは16mW、70mmからは16.5mW、85mmから18mW、105mm以上は18.5mWとなるように、ディスク内周から外周にかけて段階的に約5mWほど大きくする。

【0036】以上説明したディスク半径位置に応じて変化せしめるEFM信号の多重レベル、記録パルスのパルス幅、記録パワーなどの記録条件を図5に示す。図4に、図5で示した記録条件に則って、映像信号SVとして白色映像信号を採用した際に、本記録装置によって記録した記録ピットを再生した時のディスクの半径位置、すなわち、線速度に対する再生信号のS/N比とBER値とを実測した結果を示す。ここで図中の点線で示すBER値 8×10^{-2} は、現在市販されているROM型のLDDにおけるBER値の最悪値を示しており、追記型のLDに記録したEFM信号のBERを評価する際の指標となる。また、映像信号のS/N比は、通常40dB以上確保できれば、信号品質として満足できるものであることが知られている。

【0037】図4に示す通り、CAV制御された追記型ディスクに情報を記録する際に、ディスクの半径位置に応じてEFM信号の多重レベル、記録パルスのパルス幅、記録パワーを変化せしめることによって、S/N比をディスクのほぼ全域に亘って40dBを上回らせることが可能になると共に、BER値をディスクの全域に亘ってBER値 8×10^{-2} を下回らせることが可能とな

る。

【0038】

【発明の効果】以上に説明した通り、本発明における記録装置においては、ピックアップ4から出射するレーザビームLのLD上の半径位置に応じてEFM信号の重畳

レベルと記録パルスのパルス幅とレーザビームLの記録パワーとを変化せしめる構成により、CAV制御されたディスクに対してEFM信号を重畳した合成映像信号を記録する際に、ディスクの全域に亘って良好なS/N比とBER値とを確保することができる。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.